

MAR 1980

76555 C/43

J01 P41

KDPO= 12.10.77

[1-1]

99

KRASD POLY

SU-721-124

12.10.77-SU-534517 03 801 804b-01 804b-09/02

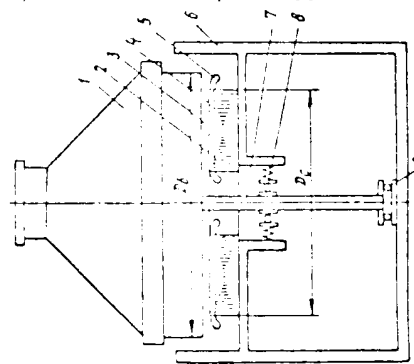
Centrifugal separator for polydisperse liquid systems - contains rotor placed with gap above stator, mounted on vertical shaft held in two bearings

es it possible to use small dimension of the gap between the stator and the rotor, thus increasing the power factor of the motor. The design of the centrifuge simplifies its assembly and disassembly. (4pp)

The centrifugal separator for polydisperse liquid system used in food, chemical, electrical-engineering, etc. ind., has increased reliability and power of its motor, and a simplified construction. The drum of the centrifuge, which is the rotor of the electric motor, is mounted above the stator. The toroidal in shape stator consists of concentric sheets of electrical steel with radial slots in which are placed windings fed from a.c. source whose frequency is determined by the required velocity of the rotor. The rotor is fixed on a vertical shaft which is mounted under the stator's support in ball bearing in flexible holder, and at the bottom supported on a thrust bearing.

DETAILS

The dia. of the rotor is larger than the diameter of the stator, which reduces the amt. of steel for the core and protects the windings from splashes of the processed liquids. With selection of the optimal dia. ratio the vertical component of the rotor's oscillations is small, which mak-



SU-721124



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 721124

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 12.10.77 (21) 1534517/23-130 (51) М. Кл.²

с присоединением заявки № —

В 04 В 1/00

В 04 В 9/02

(23) Приоритет —

Опубликовано 17.03.80, Бюллетень № 10 (53) УДК 66.067.

.57(088.8)

Дата опубликования описания 18.03.80

(72) Автор
изобретения

Б. Н. Гайтов

(71) Заявитель

Краснодарский политехнический институт

(54) ЦЕНТРИФУГА ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ПОЛИДИСПЕРСНЫХ ЖИДКИХ СИСТЕМ

1

Изобретение относится к устройствам для разделения полидисперсных жидких систем в поле действия центробежных сил и может быть использовано в пищевой, химической, электротехнической и других отраслях промышленности.

Ближайшим техническим решением к предлагаемому изобретению являются центрифуги для разделения полидисперсных жидких систем, содержащая корпус, смонтированный в нем статор, электродвигатель и укрепленный на валу барабан, являющийся одновременно ротором электродвигателя и расположенный внутри статора с необходимым воздушным зазором (1). Центрифуга снабжена дополнительной опорой в виде регулируемого подвешивающего, установленного в центре, при этом на регулируемой обмотке подвешивающего служит статор, а на роторе — барабан.

Однако при использовании регулируемого подвешивающего устройства ("подвешив") по выходным характеристикам центрифуги, обеспечивая при этом высокую производительность, недостатком является то, что при увеличении скорости вращения барабана, значительно повышается скорость вращения барабана, так как скорости вращения барабана и игловок обратно пропорциональны их диаметрам. Следовательно игловки, имея огромные скорости вращения, быстро изнашиваются, требуют частой замены, причем, наличие игловок осложняет конструкцию центрифуги, приводит к необходимости химически центрифугируемый продукт от смазки игловок, а коэффициент мощности двигателя остается невысоким.

Целью изобретения является обеспечение надежности работы, увеличение коэффициента мощности электродвигателя и упрощение конструкции центрифуги.

Это достигается тем, что в предлагаемой центрифуге барабан размещен над ротором торцевой поверхности статора электродвигателя с зазором.

На фиг. 1 изображена описываемая центрифуга, общий вид; на фиг. 2 — расчетная схема для выбора параметров; на

2

5

10

15

20

фиг. 3 — относительное отклонение барабана в зависимости от угла отклонения вертикального вала от оси вращения при колебаниях.

Центрифуга состоит из барабана 1, консольно закрепленного на валу так, что его ось вращения совпадает с осью статора 2, а его нижняя торцовая поверхность и верхняя торцовая поверхность статора образуют рабочий воздушный зазор 3, предназначенный для проведения магнитного потока двигателя центрифуги. Величина зазора такова, что при всех режимах работы центрифуги исключается касание барабана о статор. Статор 2 имеет тороидальную форму и набран из листов электротехнической стали, поверхности которых образуют между собой концентрические окружности с центром, лежащим на оси статора. Такое расположение листов статора обеспечивает возможность проведения магнитного потока в статоре с минимальным магнитным сопротивлением. Статор имеет радиальные пазы 4, в которых уложена обмотка 5, питаемая от источника переменного напряжения, частота которого определяется скоростью вращения барабана. Статор закреплен в станине 6, а барабан жестко связан с вертикальным валом 7, установленным в двух подшипниках: верхнем упругом горловом 8 и нижнем опорном 9.

Центрифуга работает следующим образом.

На обмотку 5 статора 2 подается трехфазное переменное напряжение, которое создает вращающееся магнитное поле статора. Благодаря описанному конструктивному исполнению пакета статора 2 и радиальному распределению его обмотки 5 в пазах 4 это вращающееся поле проходит через воздушный зазор 3 и пронизывает барабан 1, наводя в нем вихревые токи. Электромагнитное взаимодействие токов барабана 1 с магнитным полем статора 2 обуславливает электромагнитный момент, приводящий барабан 1 вместе с вертикальным валом 7 во вращение.

При наборе барабаном 1 требуемой скорости вращения в него подается сепарлируемая жидкость. В процессе работы барабан под действием неуравновешенных сил совершает значительные радиальные и малые осевые вибрации, откуда ясно, что из условия некасания барабана о статор воздушный зазор принятой (осевой) формы может быть выбран меньше, чем

при обычном концентрическом расположении статора и барабана, как это выполнено в известном центрифуге, где зазор имеет радиальную форму.

Полесообразность центрифуги такого (торцового) типа следует из фиг. 2, где схематически показано как изменяются зазоры двигателя центрифуги в осевом (вертикальном) и радиальном (горизонтальном) направлении при колебании барабана. При этом отгибом вала пренебрегаем. На фиг. 1, 2 обозначено: D_B — диаметр ротора-барабана 1; D_C — диаметр статора; l — длина вертикального вала, χ — угол отклонения вала от вертикальной оси.

Тогда ΔD_B и ΔD_C представляют собой радиальные отклонения соответственно барабана и точек барабана, лежащих на уровне диаметра D_C статора, а Δl_B и Δl_C — эти же отклонения в осевом (вертикальном) направлении.

Взяв отношение Δl_B и ΔD_B , получим значение относительного коэффициента изменения воздушного зазора двигателя центрифуги торцового типа при условии, что наружный диаметр статора равен диаметру барабана.

$$K = \frac{\Delta l_B}{\Delta D_B} = \frac{2l/D_B \cdot (1 - \cos \chi) \cdot \sin \chi}{2l/D_B \cdot \sin \chi - (1 - \cos \chi)} \quad (1)$$

Для промышленных центрифуг отношение $2l/D_B$ равно 1,6–2,0. Взяв $2l/D_B = 1,8$ и варьируя угол χ от 0 до 40° , получим зависимость $K = f(\chi)$, изображенную на фиг. 3. Из фиг. 3 следует, что с точки зрения меньшего диапазона колебания рабочего зазора двигателя центрифуги при угле отклонения χ до 32° ($K = 1$) предпочтительнее конструкция торцового типа ($K < 1$). Особо эффективна эта конструкция при малых углах $\chi = 0-4^\circ$. В современных промышленных центрифугах $\chi = 1-2^\circ$. Тогда в двигателе центрифуги торцового типа рабочий зазор колеблется по амплитуде примерно в 5 раз меньше, чем в конструкции цилиндрического (обычного) исполнения.

В целях уменьшения расхода стали для изготовления пакета статора и минимизации его обмотки от попадания жидкости целесообразно уменьшить наружный диаметр статора до расчетного оптимального значения (до значения D_C по фиг. 1 и 2). Тогда осевые (вертикальные) колебания точек барабана, лежащих на уровне диаметра будут

меньше и составляет ΔD_c , а колебания барабана в радиальном (горизонтальном) направлении останутся прежними, т. е. ΔD_b .

Их отношение K_1 будет меньше, чем по формуле (1) и составит

$$K_1 = \frac{\Delta l_c}{\Delta D_b} = \frac{2l/D_c(1-\cos\alpha) \cdot \sin\alpha}{2l/D_b \sin\alpha - D_b/D_c(1-\cos\alpha)} \cdot K \quad (2)$$

Полученное значение $K_1 > K$ означает, что при выборе наимыгоднейших геометрических размеров статора осевой (вертикальный) воздушный зазор колеблется еще в меньшей степени.

Это увеличивает надежность работы центрифуги и позволяет уменьшить расчетную величину воздушного зазора двигателя, увеличивая тем самым коэффициент мощности двигателя. Конструкция центрифуги торцового типа проста, позволяет без труда производить монтаж и демонтаж барабана и машины в целом.

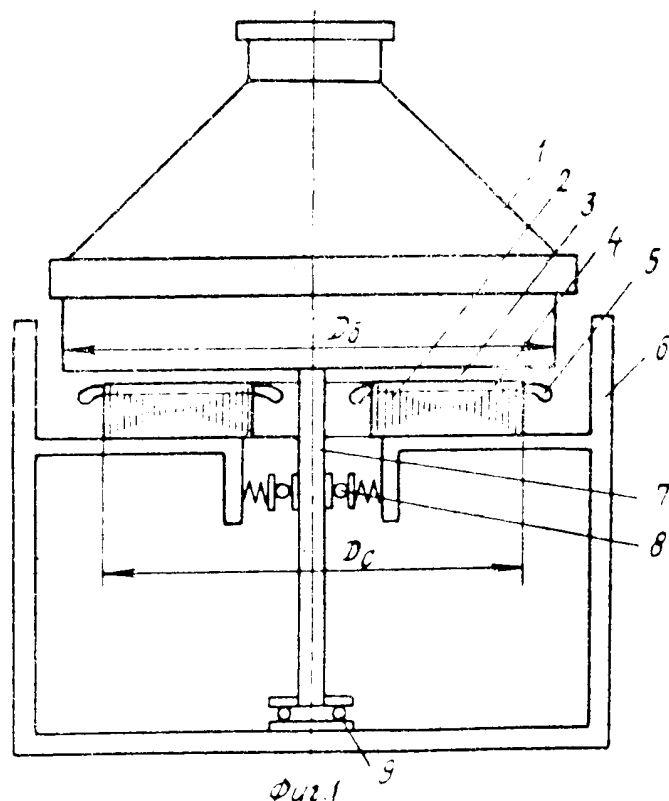
Расчеты показывают, что в предложенной центрифуге с использованием бараба-

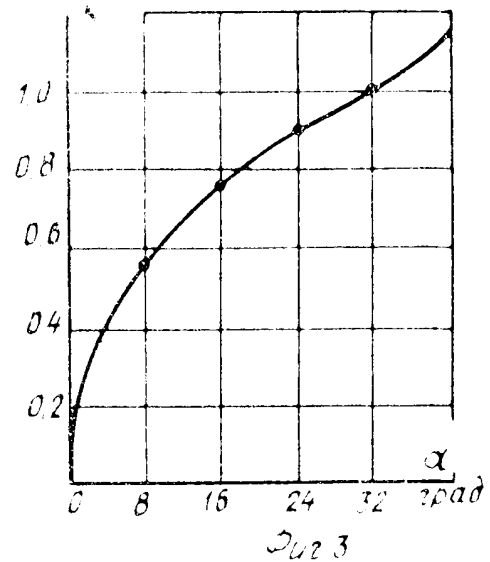
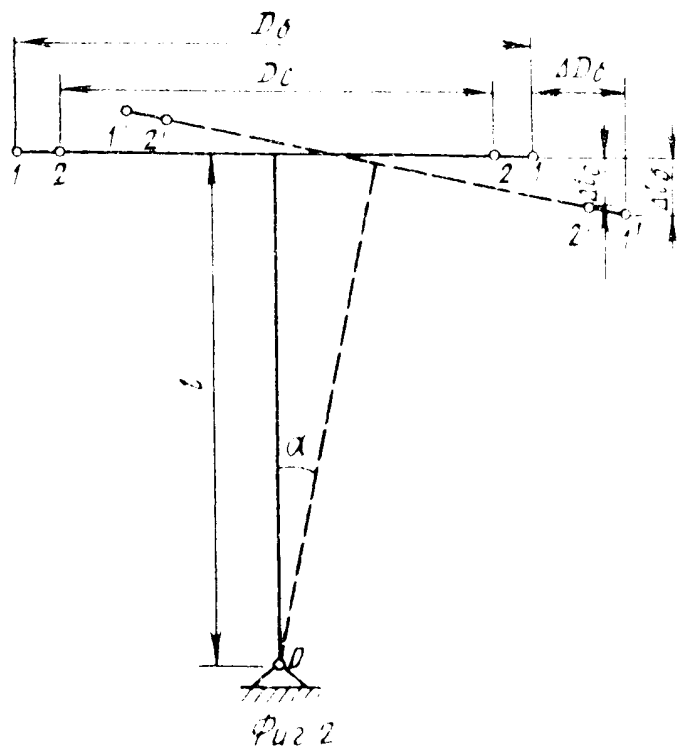
на торцового типа А1-ОЦМ-5 зазор может быть уменьшен на 40-45% в сравнении с прототипом. Это приводит к увеличению коэффициента мощности на 25-30%. При этом обеспечивается простота конструкции и удобство обслуживания центрифуги.

10. Формула изобретения

Центрифуга для разделения полидисперсных жидких систем, содержащая корпус, смонтированный в нем статор электродвигателя и укрепленный на валу барабан, являющийся одновременно ротором электродвигателя, отличающаяся тем, что, с целью обеспечения надежности работы, увеличения коэффициента мощности электродвигателя и упрощения конструкции, барабан размещен над верхней торцовой поверхностью статора электродвигателя с зазором.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР № 525475, кл. В 04 В 9/02, 1974.





Составитель Г. Довжарова
 Редактор Л. Битанова Техред М. Петко Корректор Н. Муска
 Заказ 311/6 Тираж 604 Подписное
 ЦНИИНИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретения и открытий
 113035, Москва, Я-25, Раушская наб., д. 4/5
 Физматлит "Цител", г. Ужгород, ул. Проектная, 4

FIG. 1

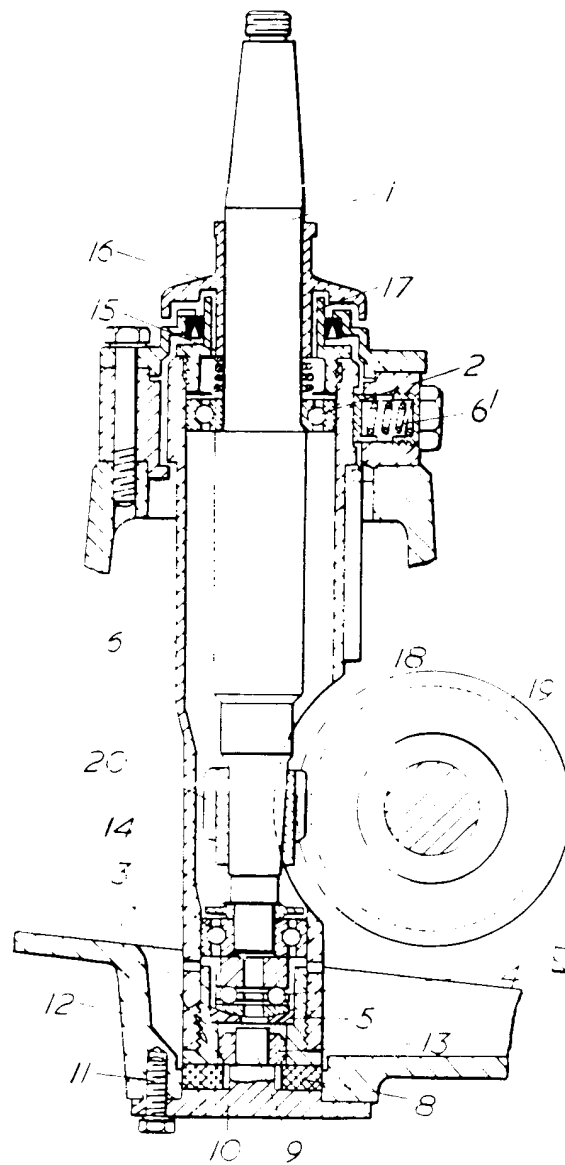


FIG. 2

